

Formulario de Aprobación Curso de Actualización

**Asignatura:** Probabilistic Methods in Combinatorics.  
(Métodos Probabilísticos en Combinatoria)

**Profesor de la asignatura 1:** Dr. Carlos Hoppen, Profesor Adjunto de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Profesor Responsable Local 1:** Dr. Eduardo Canale, grado 3, IMERL.

**Instituto ó Unidad:** IMERL  
**Departamento ó Area:** Matemática

**Fecha de inicio y finalización:** 18/7/2011 a 22/7/2011  
**Horario y Salón:** a confirmar

**Horas Presenciales:** 20

**Arancel:** 20.000

**Público objetivo y Cupos:** El público puede ser cualquier egresado de las Facultades de Ingeniería, Economía o Matemática. El cupo máximo es de 25 personas.

**Objetivos:** The aim of this lecture series is to explore the interplay between Probability Theory and Combinatorics. More precisely, we shall focus on three aspects:

1. the proof of deterministic combinatorial results through probabilistic arguments;
2. the study of probability spaces of combinatorial objects and their relation with "typical" structures;
3. the analysis of randomised algorithms in the discrete setting.

(Traducción: El objetivo del curso es explorar la interrelación entre la Teoría de Probabilidades y la Teoría Combinatoria. Más precisamente, nos concentraremos en los siguientes tres aspectos:

1. demostración de resultados combinatorios determinísticos a través de razonamientos probabilísticos;
2. estudio de espacios probabilísticos de objetos combinatorios y su relación con estructuras "típicas";
3. análisis de algoritmos aleatorizados en el contexto discreto.)

**Conocimientos previos exigidos:** Teoría básica de Probabilidades

**Conocimientos previos recomendados:** Teoría de grafos

**Metodología de enseñanza:** El curso de consistirá en 5 clases teórico-prácticas.

**Forma de evaluación:** Entrega de ejercicios luego de finalizado el curso.

**Temario:**

- 1) **Probabilistic Methods and Combinatorics:** Basic probabilistic definitions: random variables, expectation and variance. Basic combinatorial definitions. Applications of probability to classical combinatorial problems.
- 2) **Random graphs:** Graph theoretical probability spaces. Properties of almost all graphs. Phase transitions and threshold functions.
- 3) **The evolution of a random graph:** Erdős-Renyi Phase Transition. Branching Processes. Clustering in random graphs.
- 4) **Random regular graphs:** The probability space of regular graphs: the configuration model. Algorithms in random regular graphs. The Differential Equation Method. Applications.
- 5) **Survey of random network models:** Random models for real-world applications. The preferential attachment scheme. Affiliation networks.

(Traducción:

**1) Métodos Probabilísticos en Combinatoria:** Definiciones probabilísticas básicas: variables aleatorias, esperanza, varianza. Definiciones combinatorias básicas. Aplicaciones de la probabilidades a problemas clásicos de combinatoria.

**2) Grafos aleatorios:** Espacios probabilísticos teóricos para grafos. Propiedades de casi todos los grafos. Fase de transición y funciones de umbral.

**3) La evolución de un grafo aleatorio:** Fase de transición de Erdős-Renyi. Procesos de ramificación. Aglomeración de grafos aleatorios.

**4) Grafos regulares aleatorios:** El espacio de probabilidades de los grafos regulares: el modelo de configuración. Algoritmos sobre grafos regulares. El método de la ecuación diferencial. Aplicaciones.

**5) Recopilación de modelos de redes aleatorias:** Modelos aleatorios para aplicaciones al mundo real. El esquema de adjuntamiento preferencial. Redes de afiliación. )

---

**Bibliografía:**

1) *Graph Theory*, R. Diestel. Springer. ISBN 978-3-642-14278-9, 2010.

2) *The Probabilistic Method*, N. Alon e J. Spencer. Wiley-Interscience. ISBN 978-0-470-17020-5, 2008.

3) *Random Graphs*, S. Janson, T. Luczak e A. Rucinski. Wiley-Interscience. ISBN 0-471-17541-2. 2000.

4) *Complex Graphs and Networks*, F. Cheng e L. Lu, American Mathematical Society. ISBN 978-0-8218-3657-6, 2006.

---